

Аннотация

Эксперимент LEGEND (The Large Enriched Germanium Experiment for Neutrinoless double beta Decay) создается для поиска безнейтринного двойного бета ($0\nu\beta\beta$) распада ^{76}Ge . В LEGEND, как и в предшествующем эксперименте GERDA, будут использоваться открытые детекторы из германия, обогащенного изотопом ^{76}Ge , погруженные в жидкий аргон. Ультимативной целью проекта является достижение чувствительности по периоду полураспада $0\nu\beta\beta$ распада $^{76}\text{Ge} > 10^{28}$ лет (90% C.L.).

Первую фазу проекта (LEGEND-200) планируется провести на базе модифицированной установки GERDA в Национальной лаборатории Гран Сассо в Италии. В LEGEND-200 будут применяться как уже существующие (из экспериментов GERDA и Majorana), так и производимые сейчас новые детекторы из обогащенного германия с общей массой около 200 кг. Необходимый для успешной реализации первой фазы уровень фона должен составить $< 10^{-4}$ отсчета/(кэВ кг год), что приблизительно в 5 раз лучше, чем достигнутый на сегодня уровень фона в эксперименте GERDA. Во второй фазе проекта (LEGEND-1000) запланировано использовать около 1000 кг обогащенных германиевых детекторов, а также уменьшить индекс фона еще в 10 раз, доведя его до уровня $< 10^{-5}$ отсчета/(кэВ кг год). В случае успеха LEGEND-1000 позволит однозначно ответить на вопрос об иерархии масс нейтрино.

На момент написания проекта в коллаборацию LEGEND входит 240 ученых из 47 научных центров со всего мира. Высокая компетентность сотрудников ЛЯП ОИЯИ обуславливает их участие во всех ключевых этапах реализации проекта. На текущую дату ОИЯИ внес в коллаборацию около 15 кг обогащенного ^{76}Ge и этот вклад ежегодно увеличивается. Объединенная группа специалистов из ОИЯИ их Мюнхенского технического университета отвечает за разработку и изготовление нового активного аргонового вето для LEGEND-200, а также за НИОКР по созданию подобной системы в LEGEND-1000. Наша группа в ОИЯИ проектирует новый перчаточный бокс для проведения операций с открытыми германиевыми детекторами. Сотрудниками ЛЯП ОИЯИ была разработана оригинальная методика по подавлению доминирующего фона от ^{42}Ar , успешно примененная в эксперименте GERDA. Для LEGEND-200 в ОИЯИ будут изготовлены сверхнизкофоновые нейлоновые кожухи со спектрсмещающим покрытием, которые будут смонтированы вокруг германиевых детекторов и позволят значительно снизить фон от ^{42}Ar . Физики нашего института участвуют в анализе получаемых данных и играют определяющую роль во всех операциях, связанных с наиболее важной частью проекта – германиевыми детекторами.

Предполагаемые затраты на выполнение проекта составят 737 тыс. долл.